

NOTICE

SUR

LES ROCHES DE L'ÎLE DE FERNANDO NORONHA,

RECUEILLIES PENDANT L'EXPÉDITION DU « CHALLENGER »;

PAR

A. RENARD, S. J.,

Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles.



BRUXELLES,

F HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,

rue de Louvain, 408.

1882

NOTICE

LES ROCHES DE LA DE VERNANDO MONSIEUR

NOTICE

1882

1882

Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*,
3^{me} série, tome III, n^o 4; 1882.



BULLETIN

NOTICE

1882

1882

NOTICE

SUR

LES ROCHES DE L'ILE DE FERNANDO NORONHA,

RECUEILLIES PENDANT L'EXPÉDITION DU « CHALLENGER ».

Les échantillons des roches décrites dans cette notice préliminaire furent réunis à Fernando Noronha, au commencement de septembre 1873, par M. Buchanan, l'un des savants de l'expédition du *Challenger*. Ces roches appartiennent toutes à des types connus. Les spécimens que j'ai pu soumettre à l'analyse sont trop peu nombreux pour me permettre d'écrire une monographie lithologique de l'île, comme je l'ai fait pour plusieurs îles océaniques. Ce qui m'engage à publier ces observations, c'est l'intérêt qui s'attache, pour le géologue et pour le naturaliste en général, à la constitution de certaines îles de l'Atlantique, plus rarement visitées par les explorateurs, et sur lesquelles on possède peu de détails.

Le groupe de petites îles désigné, d'après l'ilot principal, sous le nom de Fernando Noronha, est situé dans l'Océan Atlantique, par 5°50' lat. S. à 350 milles de la côte de l'Amérique méridionale. Les sondages faits par le *Challenger*, aux abords de ces îles, montrent qu'elles

s'élèvent à pic du fond de la mer, comme presque toutes les îles océaniques. Darwin rapporte, dans son célèbre ouvrage sur les îles volcaniques (1), qu'il visita Fernando Noronha, lors du voyage du *Beagle*; mais son séjour y fut de courte durée. Il constate que ces îlots sont d'origine volcanique, quoiqu'il n'y ait pas observé de cratères ni d'éminences centrales. D'après Darwin, l'un des points les plus saillants de l'orographie est une colline d'environ 1000 pieds de hauteur, escarpée, couronnée par un sommet de 400 pieds formé d'une roche phonolithique. Ce phonolithe contient de nombreux cristaux de feldspath vitreux et quelques prismes de hornblende. Du point le plus élevé de cette éminence, il put reconnaître que les autres îles du groupe avaient des sommets coniques de même nature. Il rappelle qu'à l'île S^{te}-Hélène on observe aussi de grandes masses phonolithiques qui s'élèvent à pic à 1000 pieds, et qui ont été injectées à l'état fluide dans les crevasses de roches déjà consolidées. Si cette colline de Fernando Noronha, ajoute le naturaliste anglais, doit son origine à la même cause, comme il est probable d'ailleurs, on est forcé d'admettre que la dénudation s'est exercée ici sur une grande échelle, postérieurement à l'injection de la roche ignée. Près de la base de cette éminence, Darwin observa des lits de tuf blanchâtre, entrecoupés par des dykes nombreux. Quelques-uns de ces dykes sont formés de basalte amygdaloïde, d'autres de trachyte; il distingua en outre des couches de phonolithe fissile dont les plans de clivage ont une direction N.-O. et S.-E. Certaines par-

(1) DARWIN, *Geological observations on the volcanic islands*. London, 1844, p. 23. Voir aussi WYVILLE THOMSON, *The Voyage of the Challenger*. London, 1877, II^e vol., p. 109.

ties de cette roche, où les cristaux sont moins nombreux, ressemblent à une ardoise altérée au contact d'un dyke de trapp. La lamination de cette roche, qui fut incontestablement, à l'origine, douée de fluidité ignée, lui semble un sujet important d'investigation. Darwin termine sa rapide description en ajoutant qu'il a trouvé sur le rivage de nombreux fragments de basalte compacte : ils paraissent dériver d'un basalte colonnaire qu'on aperçoit au voisinage de la côte.

La masse phonolithique escarpée à laquelle Darwin fait allusion est le point désigné par M. Buchanan dans son Rapport (1), sous le nom de *St. Michael's Mount*. Cet observateur fait remarquer qu'au pied de l'éminence la roche est colonnaire, que vers le sommet elle prend une structure massive. Sur la côte O. de Fernando Noronha, les colonnes forment avec l'horizon un angle d'environ 50°. Leur section transverse est presque quadratique; toutefois les angles sont fortement émoussés. Les colonnes sont peu épaisses. Il ajoute que la roche est verdâtre et des cristaux de sanidine sont disposés avec les faces larges dans un plan perpendiculaire à la longueur des colonnes. Les pentes de *St. Michael's Mount* sont recouvertes de blocs de phonolithe massif, souvent décomposé, et où les cristaux de sanidine apparaissent en relief. Cette roche possède la propriété caractéristique des phonolithes : elle résonne fortement sous le choc du marteau.

Les échantillons de cette roche phonolithique que nous avons examinés sont moins schistoïdes ou fissiles que les phonolithes ordinaires, mais les caractères macroscopiques

(1) J. Y. BUCHANAN, *On geological work done on board of H. M. S. « Challenger. »* Proceed. of the Roy. Soc. of London, 1874, p. 613.

et microscopiques viennent confirmer la détermination de Darwin et de Buchanan. Un spécimen détaché d'un bloc colonnaire est compacte, gris-verdâtre légèrement pointillé de blanc, avec cassure écailleuse irrégulière; la masse a l'éclat faiblement céreux. A l'œil nu, on ne remarque parmi les minéraux constitutifs que des cristaux de feldspath sanidine de 2 à 3 millimètres en moyenne; ces cristaux tabulaires sont disséminés sporadiquement dans la pâte fondamentale; on voit miroiter les lamelles de clivage M. Elle donne de l'eau dans le tube; attaquée par les acides, elle gélatinise facilement. Son poids spécifique est de 2,635. Les échantillons de phonolithe massif du sommet ne diffèrent pas d'une manière essentielle de celui dont nous venons d'indiquer les caractères macroscopiques.

Examinée en lames minces au microscope, la roche de *St. Michael's Mount* montre la structure intime et la composition minéralogique d'un phonolithe type. La masse fondamentale est composée de petits prismes feldspathiques, que nous rapportons à la sanidine, et de plages verdâtres ou incolores peu nettement définies, qui sont de l'augite et de la népheline. Cette pâte montre les indices bien certains de fluidalité; les microlithes qui la constituent sont orientés dans le sens du courant; les grands cristaux qu'elle renferme, surtout les cristaux de sanidine, ont subi de la part du magma fluide des modifications qui se traduisent par des cassures et des corrosions. La sanidine s'offre au microscope en sections souvent maclées suivant la loi de Carlsbad, en grands cristaux allongés qui sont de formation ancienne. Après le feldspath, la népheline est le minéral dont les individus sont les plus grands, ils se voient sous la forme de sections hexagonales ou

quadratiques, incolores, sans inclusions avec les clivages caractéristiques de l'espèce. On distingue très-difficilement les petites sections de népheline, qui sont en quelque sorte noyées dans la pâte, entre celles de sanidine et d'augite. Je n'ai pas observé de plagioclases et les minéraux précités ne montrent pas de traces de décomposition. L'augite a cristallisé en individus microporphyriques parfaitement individualisés, avec les contours, les clivages et les propriétés optiques du pyroxène. Ces sections sont vertes et microscopiques. L'augite est beaucoup plus fréquente que la hornblende; toutefois celle-ci nous paraît représentée par des sections hexagonales assez grandes, ayant à peu près la valeur angulaire des sections amphiboliques, entourées d'un cadre fort épais de magnétite et d'une bordure verdâtre, qui pourrait bien être de l'augite. Au centre de ces sections se trouve une substance brune microscopique avec les traces de clivage de $124^{\circ}30'$. La magnétite en grains isolés ne s'observe pas dans la roche. Parmi les minéraux secondaires on a la noséane ou l'hauyne : l'incertitude qui règne sur ces deux espèces ne permet guère de se prononcer. Ces petites sections sont isotropes, souvent bleuâtres ou entourées d'une zone jaunâtre, pointillées de grains noirs, sillonnées de fines stries caractéristiques. On remarque enfin de petits cristaux de titanite, dont les sections jaune-brunâtre un peu rugueuses, à bords noirs foncés, ne laissent aucun doute sur la détermination. Très-rarement on trouve de l'apatite. La figure I représente la plupart des détails que nous venons de donner sur ce phonolithe.

M. Buchanan a recueilli en outre dans les crevasses qui sillonnent en deux points la montagne, du sommet à la base, une substance ayant l'aspect et la dureté du quartz

laiteux. Cette matière est concrétionnée, quelquefois feuilletée. Elle est blanchâtre jaunâtre ou brune jaunâtre. Elle raie aisément le verre et ne fait pas effervescence avec les acides. Des plaques de 2 à 3 millimètres d'épaisseur sont translucides. Chauffée à la lampe, elle blanchit sans se fondre; elle se laisse alors écraser entre les doigts. Dans le tube fermé elle donne de l'eau avec réaction alcaline et odeur empyreumatique. L'analyse qualitative y a décelé du phosphate d'alumine et de fer, avec de la silice et du sulfate de chaux (1).

Les explorateurs du *Challenger* abordèrent à *Rat Island*, îlot le plus important du groupe après Fernando Noronha. M. Buchanan a observé à l'ouest de *Rat Island* une roche basaltique massive, que nous décrirons, et à l'est, un grès calcaireux. « Il est probable, ajoute-t-il, que ce grès recouvre le basalte. Sa structure paraît indiquer qu'il a été » déposé comme drift. Ce sable cimenté est calcaireux, il » renferme un grand nombre de coquillages. En passant » le long de *Booby Island* pour se rendre à *Rat Island*, on » vit que cette petite île est à son tour formée presque » entièrement de ce grès calcaireux. On n'y observa aucune » roche ignée, et comme la stratification à ripple marks » peut se poursuivre sous le niveau de la mer, il y a des » raisons de penser que *Booby Island* s'abaisse ou qu'elle » s'est abaissée autrefois. » Nous reviendrons bientôt sur le grès calcaireux dont il vient d'être question. Décrivons le basalte de *Rat Island*.

Examinée macroscopiquement, cette roche est noire,

(1) J'ai obtenu en analysant cette substance Si O₂ 0,27, SO₃ 1,40, Ph₂ O₅ 50,72, Al₂ O₃ 37,03, Fe₂ O₃ 5,42, Ca O 0,98, perte 4,54, somme 100,56

massive, parfaitement homogène, à cassure conchoïde. On aperçoit dans la pâte à grains très-fins de petits grains jaunes de péridot et des prismes microscopiques qu'il faut rapporter à la népheline. La poudre gélatinise fortement avec les acides. Le poids spécifique est 2.957. L'analyse a donné :

Si O ₂	— 42.24
Al ₂ O ₃	— 20.15
Fe ₂ O ₃	— 12.17
Fe O	— 4.07
Ca O	— 6.15
Mg O.	— 5.22
K ₂ O	— 0.55
Na ₂ O	— 6.10
H ₂ O	— 2.75
	<hr/>
	99.15,

L'examen microscopique de la roche basaltique de *Rat Island* la fait ranger parmi les basaltes népheliniques. La masse fondamentale à grains très-fins, vue sous un fort grossissement, se montre composée essentiellement de népheline et d'augite sans interposition de substance amorphe. Ces deux minéraux constitutifs de la pâte sont généralement assez mal individualisés ; toutefois on distingue souvent les sections hexagonales de la népheline. Pour l'augite, ses petits prismes légèrement bleuâtres sont vaguement terminés. Jamais ces minéraux ne prennent les proportions d'éléments micropophyriques. Ce que cette roche présente de plus intéressant, ce sont les grands cristaux fragmentés que l'on voit enchâssés dans la masse. Ces sections doivent se rapporter au péridot. Elles sont

toujours beaucoup plus grandes que celles de la népheline et de l'augite dans la même roche. Ces sections périclétiques sont rugueuses, presque incolores, avec les clivages, le pointement de l'espèce et l'extinction en long. Souvent elles rappellent parfaitement la forme d'un cristal d'olivine; d'autres fois on voit que ce sont des fragments d'un seul individu que l'on peut facilement reconstituer à l'aide des pièces de rapport qui se trouvent dans une plage voisine. On reconnaît que les cristaux de périclète, formés les tout premiers, ont subi des dislocations et l'action corrosive du magma. Ils sont déchiquetés sur les bords, perforés à l'intérieur, et partout la masse fondamentale a pénétré. Celle-ci est séparée du cristal de périclète ou des fragments de cristaux, par une zone peu large, jaunâtre : cette teinte est due à l'hydroxyde de fer qui s'étale sur tous les contours de l'olivine et provient de la décomposition de ce minéral. Quand les sections sont très-petites, elles sont entièrement recouvertes de cet enduit. On remarque aussi sur les bords du périclète, qu'il tend à devenir fibreux. Parmi les minéraux secondaires, notons le mica noir en paillettes irrégulières fortement microscopiques, à extinction en long dans le sens des lamelles accolées; souvent ce mica est intimement associé à l'olivine décomposée. Le fer magnétique en grains ou en cristaux microscopiques est assez abondant et répandu partout dans la masse. On observe encore quelques petits prismes d'apatite. Nous n'avons pas vu de trace de feldspath dans le basalte. La figure 2 de la planche accompagnant cette notice, est consacrée à représenter les détails de microstructure de la roche que nous venons de décrire.

Le calcaire que nous avons mentionné tout à l'heure, et qui fut recueilli par M. Buchanan à la partie sud-est de *Rat Island*, est un tuf dont la cassure montre une masse

rosâtre ou jaunâtre avec de petits points cristallins blanchâtres, d'où se détachent des grains jaunes ou noirâtres de moins de 1 millimètre : ce sont des débris d'organismes ou des fragments de roches et de minéraux volcaniques. Cette roche est assez résistante; elle présente souvent à la surface un aspect scoriacé et les alvéoles se montrent quelquefois à la partie interne. Attaquée à l'acide chlorhydrique, elle laisse un résidu qui forme environ 30 % de la masse. Étudié au microscope, ce tuf se décompose en calcaire cristallin incolore, qui constitue, peut-on dire, la pâte ou le ciment des grains clastiques d'origine organique ou minérale. Ces grains sont tous roulés et entourés chacun d'une petite zone de calcite. On remarque dans les lames minces que les particules minérales sont souvent des fragments arrondis de péridot décomposés, ayant une teinte rouge foncée. D'autres grains sont de petits éclats roulés de roches basaltiques; on y distingue, entre autres, des particules de palagonite transformées en une matière d'aspect résineux, comme celle qui provient de la décomposition de la tachylite. Une roche identique à ce calcaire de *Rat Island* a été trouvée par M. Buchanan au-dessus du basalte de *Platform Island*, dont nous allons parler. Ce calcaire de *Platform Island* est identique au fond à celui que nous venons d'analyser.

L'îlot du groupe désigné sous le nom de *Platform Island* est formé d'une roche basaltique colonnaire, sur laquelle s'étale une couche étendue et unie d'une roche calcaireuse, dont les échantillons rapportés par M. Buchanan sont très-analogues à ceux du grès calcaireux de *Rat Island*. Le basalte de *Platform Island* est un peu plus grenu que le basalte néphelinique qui vient d'être décrit; il se rapproche assez de la dolérite. Il est noir, légèrement

poreux ; on n'aperçoit à l'œil nu que quelques petits cristaux d'augite engagés dans la pâte.

Le basalte de cet îlot appartient au basalte feldspathique ordinaire. On y découvre une base vitreuse souvent colorée en jaune brunâtre pâle et dévitrifiée par des trichites. Les minéraux constitutifs sont des plagioclases en lamelles, avec extinction maximum d'environ 30°, entre deux lamelles hémitropes, ce sont des cristaux de labrador ; du périclote à contours irréguliers transformés souvent en une substance fibreuse ; de l'augite à structure zonale criblée d'enclaves vitreuses et de pores ; de la magnétite ; et rarement on trouve du mica noir. Les cavités microscopiques de ce basalte sont tapissées d'une substance fibreuse verdâtre, d'origine secondaire.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. I. — Phonolithe de *St. Michael's Mount*. Dans la masse fondamentale lamelles incolores de sanidine et paillettes verdâtres irrégulières d'augite ; la népheline est noyée dans les plages plus vagues. L'orientation des minéraux de la pâte et sa structure indiquent le mouvement fluidal. 1. Cristal de sanidine maclé suivant la loi de Carlsbad. 2. Népheline. 3. Augite. 4. Hornblende. 5. Hanyne ou noséane. 6. Titanite. (Lumière naturelle, sauf le cristal de sanidine qui fut pris en lumière polarisée. 1/60.)

Fig. II. — Basalte néphelinique de *Rat Island*. La pâte est composée de petits cristaux de népheline, qui se montrent souvent sous la forme de sections hexagonales incolores. Les petits prismes à contours vagues associés à la népheline, et qui forment avec elle la masse fondamentale, doivent être rapportés au pyroxène augite. 1. Les grandes sections incolores entourées d'une zone jaunâtre sont de l'olivine. On voit très-bien sur le cristal du centre les caractères dont nous avons parlé p. 7. 2. Plage brune irrégulière de mica noir.

1



Phonolithe de St^t Michaels mount.
Fernando Noronha $\frac{1}{60}$

2



Basalte de Rat Island $\frac{1}{60}$